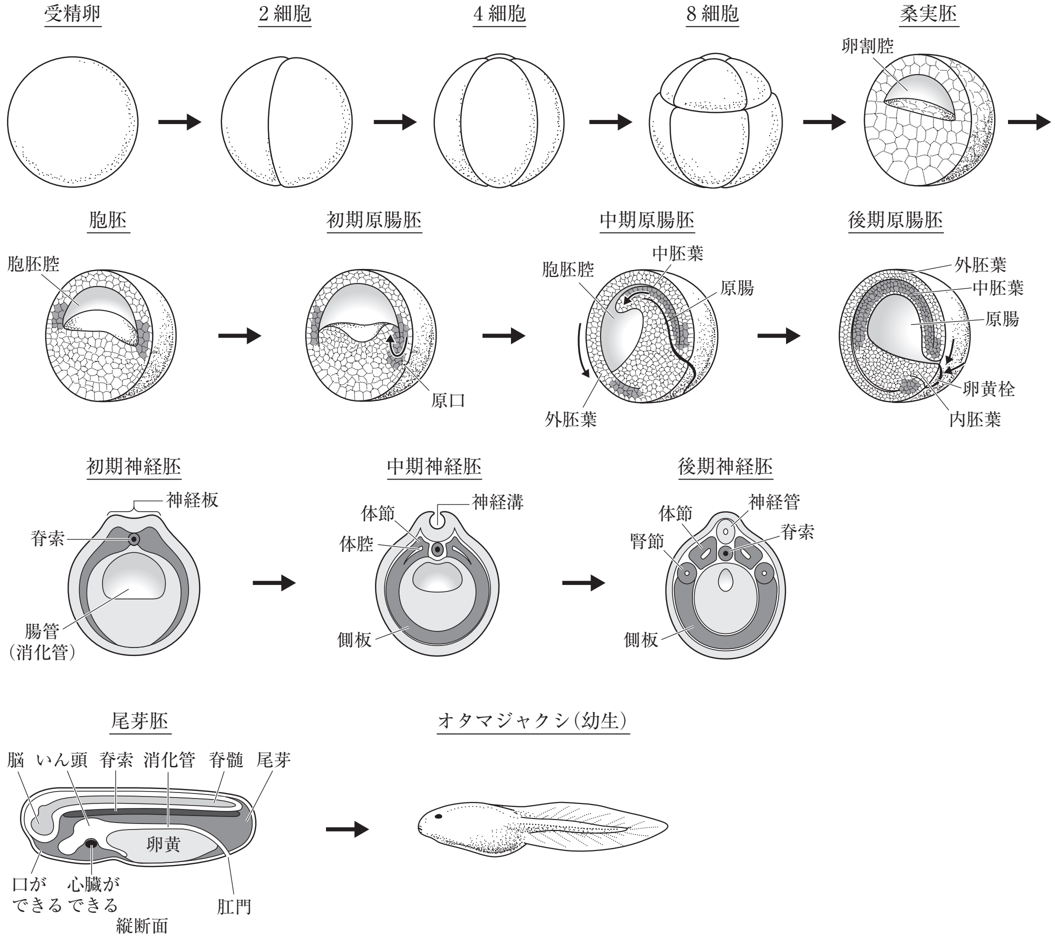
第11講　カエルの発生

■カエルの発生



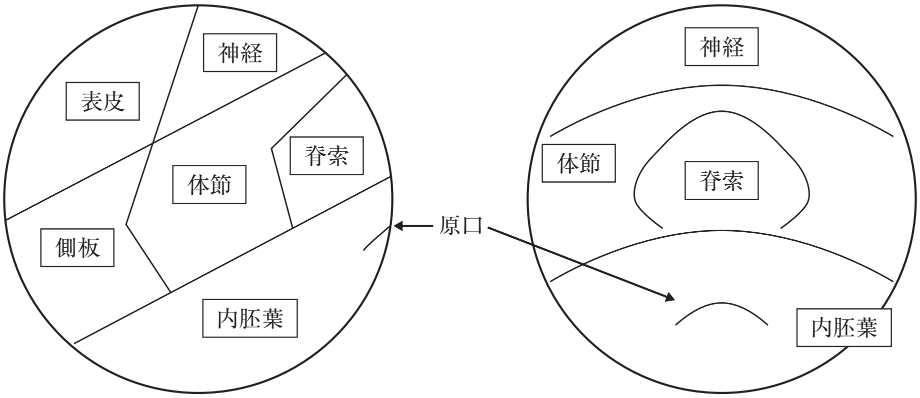
陥入による表層の移動

初期原腸胚　→　中期原腸胚　→　後期原腸胚

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

■原基分布図（予定運命図）

イモリの胞胚表面の各部域が，正常な発生をした場合にどのような器官を形成するかを図示したもの。



局所生体染色法

フォークトはイモリ胞胚の表層の細胞を無毒な色素で染色，陥入による胚域の移動，分化の行方を追跡した。

色素：中性赤，ナイル青

◆カエル尾芽胚期，断面

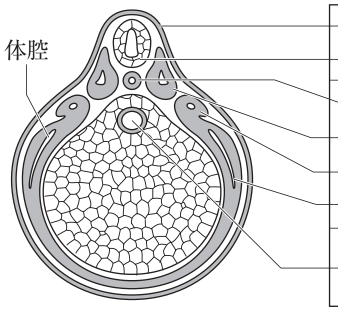


表　皮…皮膚の表皮，眼の水晶体・角膜，口や鼻の上皮 神経管…眼の眼胞・網膜，脳，脊髄	外胚葉
脊　索…退化する 体　節…脊椎骨，骨格，骨格筋，皮膚の真皮 腎　節…腎臓，輸尿管 側　板…内臓・血管の結合組織や筋組織，心臓	中胚葉
腸　管（前部）…気管・肺，食道，胃，肝臓，すい臓 　　　（中・後部）…小腸，大腸，ぼうこう	内胚葉

■ウニとカエルの相違

	ウニ	カエル
・卵の色	透明	動物極は黒，植物極は白
・不等割	第４卵割	第３卵割
・桑実胚の割球の大きさ	均等	動物極は小さめ，植物極は大きめ
・胞胚腔の形	球状	動物極に片寄って半球状
・胞胚腔の外層	単層	多層
・陥入の位置	植物極	赤道面植物極寄り
・神経胚期の存在	なし	あり

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講　演習問題

器官形成に関する次の文章を読み，以下の問いに答えよ。

胚発生の過程ではシート状に並んだ細胞が折れ曲がったり，陥入したりすることが多い。その結果，袋状または管状の構造が作られ，その内側は液体あるいは気体で満たされた空所となる。

問１　イモリ初期原腸胚において，原口の中央を通り動物極と植物極を結ぶ線上にあるア～オ（図１）の細胞を色素で染色し，その移動先を調べた。染色された細胞は尾芽胚になると図２に示すA～Hのどこかに移動していた。ア～オが移動した先として適切なA～Hの組合せをa)～f)のうちから選べ。適切なものがない場合はg)と解答せよ。ただし，A，B，Hは表皮，D，Cは神経管の細胞である。

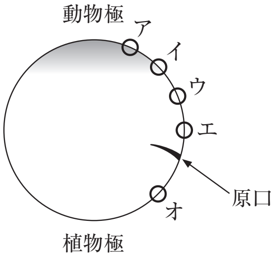


図１

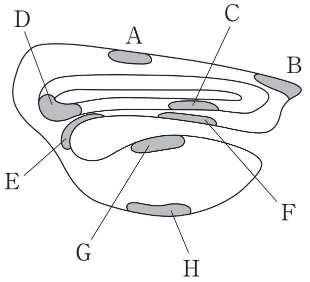


図２

	ア	イ	ウ	エ	オ
a)	A	B	F	E	H
b)	B	D	C	E	G
c)	A	B	F	E	G
d)	D	C	F	E	G
e)	C	D	F	E	H
f)	D	C	F	E	H

問２　イモリ胚の胞胚腔は液体で満たされた空所である。この胞胚腔は発生が進むとどうなるか。適切なものをa)～e)のうちから選べ。ただし，適切なものがない場合はf)と解答せよ。

a)　胞胚腔は原腸の内腔になる。　b)　胞胚腔は体腔になる。
c)　胞胚腔は神経管の内腔になる。　d)　胞胚腔はしだいに小さくなり，消失する。
e)　胞胚腔は体外に開口して空所ではなくなる。

問３　下のa)～e)は動物の皮膚に含まれる組織の名称である。上皮組織に含まれるものをa)～e)のうちから全て選べ。ただし，適切なものがない場合はf)と解答せよ。

a)　立毛筋　b)　汗腺　c)　皮脂腺　d)　真皮　e)　角質層

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講　確認テスト

カエルの個体発生に関する次の文を読み，以下の問いに答えなさい。

カエルの個体発生は［1］によって形成された卵と精子が接合し，受精卵が形成されることにより開始される。受精卵は卵割と呼ばれる［2］を繰り返し，細胞数が急速に増加する。卵割によって生じた個々の細胞は［3］と呼ばれる。［3］の集団内部に形成された［4］と呼ばれる空所は，胚が桑実胚の次の段階に達すると［5］と呼ばれるようになる。さらに発生が進むと，細胞（群）は活発な運動を開始し，胚表面を構成する細胞層が［5］に進入する。この進入部は［6］と呼ばれる。［5］に進入した細胞層は［7］を形成することから，この時期の胚は［7］胚と呼ばれる。［7］胚期に細胞（群）のダイナミックな配置換えが起こり，３つの胚葉（外胚葉，中胚葉，内胚葉）が形成される。

問１　［1］～［7］に最も適切な語をそれぞれ答えなさい。

① 体細胞分裂	② 減数分裂	③ 体腔	④ 胞胚腔
⑤ 原腸	⑥ 神経	⑦ 尾芽	⑧ 原口
⑨ 上皮細胞	⑩ 間充織	⑪ 卵割腔	⑫ 割球
⑬ 神経溝	⑭ 単球	⑮ 動物極	

問２　以下の文で，卵割の特徴を表しているものを２つ答えなさい。

① 染色体数が$2n$からnに変化する。
② 染色体数は$2n$のままで変化しない。
③ 染色体数はnのままで変化しない。
④ 二価染色体が赤道面に並ぶ。
⑤ 極体が形成される。
⑥ 形成された細胞の体積は増加しない。
⑦ 形成された細胞の体積は増加する。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　以下の組織や器官を形成する胚葉として最も適切なものをそれぞれ答えなさい。

(1)　脊髄　(2)　心臓　(3)　中耳　(4)　血管　(5)　網膜
(6)　腎臓　(7)　消化管の内壁　(8)　すい臓　(9)　内耳

①　外胚葉　②　中胚葉　③　内胚葉

問４　以下の各文のうち，ウニに当てはまるものには①，カエルに当てはまるものには②，どちらにも当てはまらないものには③と答えなさい。

(1)　胞胚は一層の細胞層によって構成されている。
(2)　初めに核分裂のみが複数回進行し，細胞質分裂はその後に起こる。
(3)　陥入は植物極から起こる。
(4)　陥入は赤道面から少し植物極側にずれた部位で起こる。
(5)　卵黄栓が形成される。
(6)　プリズム期がある。
(7)　神経板を形成する。

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講　演習問題

問１　ｄ）
問２　ｄ）
問３　ｂ），ｃ），ｅ）

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第11講　確認テスト

問1　[1] ②　[2] ①　[3] ⑫　[4] ⑪
[5] ④　[6] ⑧　[7] ⑤

問2　②，⑥

問3　(1) ①　(2) ②　(3) ③　(4) ②　(5) ①　(6) ②　(7) ③　(8) ③　(9) ①

問4　(1) ①　(2) ③　(3) ①　(4) ②　(5) ②　(6) ①　(7) ②

【解説】

問1　カエルの胚発生の過程では，胚内に卵割腔と呼ばれる空洞が形成され，胞胚期に達すると卵割腔は胞胚腔と呼ばれるようになる。その後の原腸胚期では，陥入によって表層の細胞層が大きく移動し，将来の消化管となる原腸が形成される。陥入の進行に伴って胚の各部域の分化の方向性が決定し，外胚葉，中胚葉，内胚葉の分化が起こる。カエルの発生の各時期にどのようなイベントが起こるか，正確に表現できるようにしておきたい。

問2　発生初期の体細胞分裂は卵割と呼ばれ，一般的な体細胞分裂と比較すると，
・間期が非常に短く(S期のみ)，分裂速度が速い，
・分裂後の細胞(割球)が成長せずに次の分裂に移行するため，割球は順次小さくなり，胚全体の大きさは変わらない，
などの特徴を持つ。卵割は，$2n$の受精卵が行う体細胞分裂であるため，核相は$2n$のまま変化しない。①，④や⑤は減数分裂で見られる特徴であるため，体細胞分裂である卵割の説明としては不適である。以上より，②，⑥が正解となる。

問3　外胚葉からは大きく表皮と神経が分化してくる。網膜は，神経管の先端部の眼胞から形成されるため，外胚葉に由来する。中胚葉は，筋肉や腎臓，循環系などに分化する。内胚葉は消化管上皮と消化管に付随する器官などに分化し，すい臓や肝臓，肺も内胚葉に由来する。中耳は耳管を介して咽喉につながっており，内胚葉に由来することは注意して覚えておこう。一方，内耳は外胚葉の表皮に由来する。

問4　(1)について，ウニの胞胚は外層が1層の細胞で包まれているのに対して，カエルは多層の細胞層で包まれる。(2)は節足動物などが行う表割の説明である。(3)，(4)について，ウニの陥入は植物極から，カエルの陥入は赤道面植物極寄りから起こる。(5)について，卵黄栓は端黄卵であるカエルのみで見られる構造である。(6)，(7)について，プリズム期はウニでは見られるがカエルにはないステージであり，神経板は脊椎動物であるカエルでは見られるが，神経管の発達しないウニでは見られない。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。